

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-184109

(43)Date of publication of application : 21.07.1995

(51)Int.Cl.

H04N 5/238

A61B 1/06

G02B 23/26

G03B 7/16

(21)Application number : 05-325314

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 22.12.1993

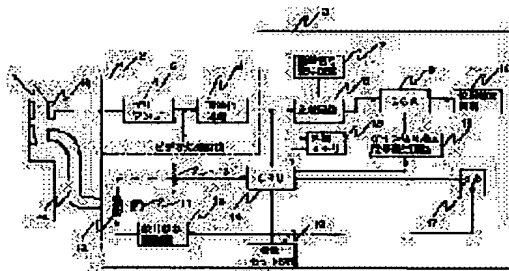
(72)Inventor : OKADA SACHIHIRO
UCHIMURA SUMIHIRO
HARANO KENJI
KOITABASHI MASANOBU
SASAI TSUGUHISA
HANDA KEIJI

(54) DIMMER CIRCUIT

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a dimmer circuit whose operation is smooth with excellent response in which the combination between an image pickup means and a light source means is not limited and no hunting takes place through no adjustment.

CONSTITUTION: When the operator commands write to an external memory 15, a CPU 14 applies step operation to a diaphragm spring 12 at a predetermined pitch, receives sequentially proportional to an object illuminance at that time and obtains a difference between adjacent signals received sequentially, applies prescribed arithmetic operation to the difference and writes the result to the external memory 15 by using a diaphragm or an opening of the diaphragm spring 12 as an address. When the write of the data corresponding to the diaphragm position or opening is finished, the write is inhibited and the data corresponding to the diaphragm position or opening at any time are read, and a loop gain is corrected depending on the data and then the phase is corrected by a phase correction circuit 10 to control an aperture spring drive section 18.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.11.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-184109

(43)公開日 平成7年(1995)7月21日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 5/238

Z

A 6 1 B 1/06

A

G 0 2 B 23/26

D

G 0 3 B 7/16

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 12 頁)

(21)出願番号

特願平5-325314

(22)出願日

平成5年(1993)12月22日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 岡田 祥宏

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 内村 澄洋

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 原野 健二

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 伊藤 進

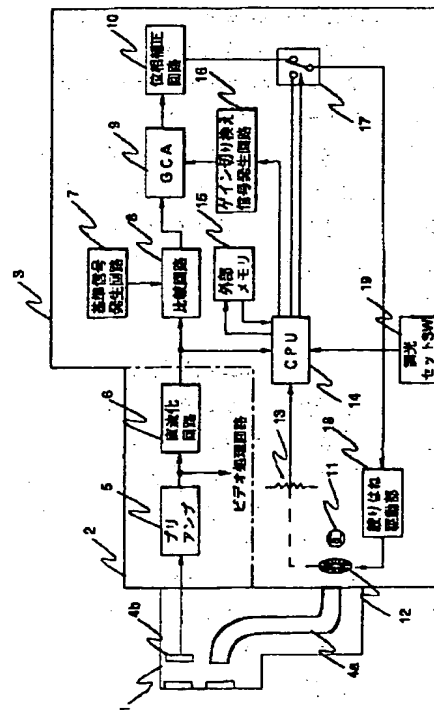
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 調光回路

(57)【要約】

【目的】 撮像手段と光源手段との組み合わせが限定されず、無調整でハンチングが生じない、動作が円滑かつ応答性に優れた調光回路が実現する。

【構成】 操作者が外部メモリ15への書き込みを指示すると、CPU14は絞りはね12を一定刻みでステップ動作させて、その時の被写体照度按比例した信号を順次入力して、順次入力する信号の隣合う信号で差分を求め、その差分値に所定の演算を行い、外部メモリ15に絞りはね12の絞り位置又は開度をアドレスとして書き込む。全絞り位置又は開度に対するデータの書き込みが完了すると、書き込みを禁止して、随時絞り位置又は開度に応じたデータを読み出して、データに応じてループゲインを補正し、その後、位相補正回路10で位相補正し絞りはね駆動部18を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 照明光を供給する照明光供給手段と、
前記照明光供給手段により供給される前記照明光を被写体に照射する照射手段と、
前記照射手段により照射された前記被写体からの戻り光の光量を検出する光量検出手段と、
前記光量検出手段が検出する前記戻り光の光量に基づき、前記照明光供給手段が供給する前記照明光の光量を制御する光量制御手段と、
前記照射手段の各絞り位置での絞りのゲインに基づいて、前記光量制御手段の応答性を補正する補正値を算出する算出手段と、
前記算出手段が算出した前記補正値を記憶する補正値記憶手段とを備えたことを特徴とする調光回路。ことを特徴とする調光回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、撮像する被写体に供給される照明光を調光する調光回路に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、ビデオカメラ等の発展はめざましく、ビデオカメラ等に用いられる撮像手段においては、被写体からの光に基づき露光を調節することで被写体像を確実に撮像する撮像装置が種々提案されている。これらの撮像装置においては光源装置を設けることで、被写体に対して適正な照明光を照射して、撮像するものがある。このような光源装置では、撮像手段が撮像する被写体に対して供給する照明光を調光する調光回路を設けていた。

【0003】従来の上記調光回路は、被写体光量に比例した映像信号を積分した信号を基準信号と比較して差分を求め、その差分に応じて絞りを駆動して基準信号と映像信号を積分した信号が一致するように動作すると共に、位相補償回路によりハンチングを抑制している。

【0004】又、例えば応答性を改善するために、特開平 2-266769 号公報に示されるように絞りの位置、又は開度に応じてループゲインを可変したり、被写体照度に応じてループゲイン又は応答速度を可変する方法がとられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の従来構成では、ビデオカメラ等からの撮像信号を信号処理する CCU と被写体に照明光を供給する光源との組み合わせ設定が限られおり、CCU と光源との組み合わせが所定の組み合わせでしか、調光動作を適正に行うことができないといった問題がある。

【0006】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、撮像手段と光源手段との組み合わせが限定されず、無調整でハンチングが生じない、動作が円滑かつ応答性に優れた調光回路を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段および作用】本発明の調光回路は、照明光を供給する照明光供給手段と、前記照明光供給手段により供給される前記照明光を被写体に照射する照射手段と、前記照射手段により照射された前記被写体からの戻り光の光量を検出する光量検出手段と、前記光量検出手段が検出する前記戻り光の光量に基づき、前記照明光供給手段が供給する前記照明光の光量を制御する光量制御手段と、前記照射手段の各絞り位置での絞りのゲインに基づいて、前記光量制御手段の応答性を補正する補正値を算出する算出手段と、前記算出手段が算出した前記補正値を記憶する補正値記憶手段とを備え、前記光量制御手段は、前記補正値記憶手段に記憶された前記補正値に基づき、前記光量制御手段の応答性を補正することで、撮像手段と光源手段との組み合わせが限定されず、無調整でハンチングが生じない、動作が円滑かつ応答性に優れた調光回路の実現を可能とする。

【0008】

【実施例】図 1 乃至図 14 は本発明の第 1 実施例に係わり、図 1 は調光回路の第 1 実施例としての光源装置を備えた内視鏡装置の構成を示す構成図、図 2 は図 1 の光源装置の外観を示す外観図、図 3 は図 2 の光源装置のダクト本体の拡大図、図 4 は図 2 の光源装置のダクト本体の変形例の拡大図、図 5 は図 4 の細バネと筐体の突起の拡大図、図 6 は図 1 のランプからの照明光の光学系の構成を示す構成図、図 7 は図 6 の光学系に用いられる絞りはねの一例の構成を示す構成図、図 8 は図 7 の絞りはねの透光孔の構造を説明する説明図、図 9 は図 6 の光学系に用いられる絞りはねの第 1 の変形例の構成を示す構成図、図 10 は図 6 の光学系に用いられる絞りはねの第 2 の変形例の構成を示す構成図、図 11 は図 10 の絞りはねの第 2 の変形例の詳細な構成を示す断面図、図 12 は図 1 の光源装置による絞りはねの絞り位置と絞り量及び絞り率の関係を示す特性図、図 13 は図 1 の電子内視鏡の入射光に対する CCD の出力の特性を示す特性図、図 14 は図 1 の光源装置の CPU による調光のループゲインの補正を説明する説明図である。

【0009】第 1 実施例の内視鏡装置は、図 1 に示すように、体腔内に挿入される電子内視鏡 1 と、前記電子内視鏡 1 の出力信号を入力してビデオ信号を出力するカメラコントロールユニット 2 (以下 CCU と記す) と、前記電子内視鏡 1 へ光を供給する光源装置 3 とで構成され、前記 CCU 2 は前記電子内視鏡 1 内の被写体像を電気信号に変換する固体撮像素子 4 b の出力信号を増幅するプリアンプ 5 と、前記プリアンプ 5 の出力信号を任意の特定数で平滑する直流化回路 6 と、図示しないビデオ処理回路で構成される。

【0010】前記光源装置 3 は、操作者のパネル操作により任意の明るさに設定可能な明るさに応じた信号を出力する基準信号発生回路 7 と、前記直流化回路 6 の出力

信号を入力して前記基準信号発生回路7の出力信号と比較して差分を出力する比較回路8と、前記比較回路8の出力信号を外部からの制御信号に応じてゲインを切り換えるゲインコントロールアンプ（以下GCAと記す）9と、周波数特性を補正する位相補正回路10と、被写体を照明するランプ11と、前記ランプ11の射出光量を絞る絞りはね12と、前記絞りはね12を動かす絞りはね駆動部18と、前記絞りはね12の駆動軸に連動して軸が動くポテンシオメータ13と、前記直流化回路6の出力と前記ポテンシオメータ13の出力を入力して所定の演算を行うCPU14と、前記CPU14に接続され前記ポテンシオメータ13の出力に対応したアドレス信号に応じて前記CPU14の演算データを記憶する外部メモリ15と、前記外部メモリ15のアドレス信号に応じたデータを前記CPU14で読み取り後、出力するデータを入力しGCA9のゲイン切り換えの制御端子に出力するゲイン切り換え信号発生回路16と、前記CPU14の出力と前記位相補正回路10の出力を入力して調光セットSWの出力により所定の演算を開始してから終了するまでの間、前記CPU14の出力を選択する切り換えスイッチ17とで構成され、前記ランプ11からの照明光は絞りはね12を介して前記電子内視鏡内1を挿通するライトガイド4aにより電子内視鏡1の先端に伝送され先端前方に照射されるようになっている。

【0011】前記光源装置3は、図2に示すように、光源装置3の筐体21には内側よりダクト本体22が固定されている。図3に示すように、ダクト本体22にはダクト本体22をほぼ同面積で全面覆っているカバーメッシュ23がビス25によって取り付けられている。カバーメッシュ23には4ケの板バネ24が一体的に固定されている。板バネ24は無負荷状態では筐体21に空いているダクト本体22の取り付け穴よりも大きく広がる。

【0012】この構造においてダクト本体22とカバーメッシュ23を合わせて外側から筐体21の取り付け穴に押し込むと、カバーメッシュ23に一体化された板バネ24が筐体21の穴を通過した時点で広がることにより板バネ24の弾性力でダクト本体22が筐体21に固定される。このような構造にすることで、ダクト本体22を工具を用いず簡単にしかも短時間で筐体21に固定することを可能とする。

【0013】なお、ダクト本体22の変形例の構成として、図4に示すような構成とすることができる。すなわち、構成は図3とほぼ同じであるが、ダクト本体22にメッシュ26と4ケの細バネ27がビス25によって固定されている。細バネ27は筐体21のダクト本体22の取り付け面と平行に回転可能であり、筐体21には細バネ27の回転円周内にそれぞれ2ケの突起28が設けられている。図5に細バネ27と筐体21の突起28の拡大図を示す。

【0014】この構成においてダクト本体22とメッシュ26を合わせて外側から筐体21の取り付け穴に入れた後、4ケの細バネ27を回転させ対応する筐体21の2ケの突起28の間に移動させる。すると4ケの細バネ27の弾性力によりダクト本体22は筐体21に固定される。このような構造であれば、図3と同様にダクト本体22を工具を用いず簡単にしかも短時間で筐体21に固定することができる。

【0015】ここで本実施例の絞りはね12では、従来の絞りはねと異なる構成の絞りはねを用いることができる。つまり、図6及び図7に示すように、外周部にギヤ35が切つてある絞りはね12が光源装置3内に設置されており、その設置位置は絞りはね12の扇の円部と同じ回転中心を持ちかつ回転中心から一定距離の絞りはね12上の軌線37が常にランプ11、集光レンズ群32の中心軸を通る光軸31を通るよう孔36を回転中心として回転自在に固定されている。

【0016】絞りはね12には孔36を通り等角度で並んでいる軌線a, b, c, ..., m, ...上に等間隔に透光孔38が配置されており、透光孔38は図9に示すように軌線a上で絞りはね12に対して垂直で、b, c, ..., mに進むに従って光軸31に対して傾斜しながら開いている。なお透光孔38は同一線上では同一角度の孔が開いている。さらに、絞りはね12の外周ギヤ35には絞りはね駆動部18としてのモータ18aと直結している平歯車が連結している。

【0017】そして、モータ18aにより絞りはね12を回転させていくと光軸31に対して透光孔38は軌線a上から軌線m上へと変化する。透光孔38は上記した通り、軌線aから軌線mにいくに従って光軸31に対して傾斜が変化するため絞りはね12を通るランプ光の透過光量は変化する。

【0018】つまり、絞りのハンチング抑制等の問題でギヤは一定以上の減速比が必要で、そのために平歯車の径を大きくする必要があり、絞り駆動機構部が大型化し、機器の小型化に不利であったが、外周ギヤ35を備えた絞りはね12内部に絞り調整要素としての透光孔38を設け、絞りはね12が絞りの調節に必要なギヤ部以外のギヤ部を取り除き扇形状とすることで、円形の歯車とくらべて絞り駆動機構部の小型化、及び部品点数の削減による組立性の向上をはかることを可能としている。

【0019】また図9に示すように、図7で示した絞りはね12の変形例である絞りはね12aを、図7の例が基線a, b, c, ..., m上に配置してある透光孔38の光軸31に対する傾斜を変化させ透過光量を変化させているのに対し、絞りはね12aでは、通過する光の光軸31に対する透光孔38の傾斜はなく全て垂直であるが、軌線aから軌線mにいくに従って孔の径を徐々に小さくし、透過光量を変化させて構成することができる。

【0020】また、図7及び図9以外の絞りはね12、

12aの変形例としては次のような構成のものでも良い。

【0021】すなわち、光源装置の光量を調整する絞りはね12bにおいて、図10に示すように、SUS材等の母材に写真腐食で大きさの変化する孔42を開け、光が当たる領域の開口面積を変化させることによって絞りはねを通る透過光量を変化させ光源出射光量を調整する。

【0022】ここで、光源出射光量を極限まで絞るために光を最も絞る領域43の孔42全ての総開口面積を小さくしたいが、孔42の数を減らすと光源出射量の配光を損なうために孔42の数を減らさず孔42の径を小さくしなければならない。しかし、従来のSUS材等の母材に写真腐食で孔を開ける方法では母材の板厚と同じ寸法の径の孔を開けるのが限界で、孔の径を小さくするために母材の板厚を薄くすると絞りはね12bの剛性が弱くなり、又光の熱で絞りはね12bに反りが発生してしまう。又限界以上の孔を開けると孔42の径がまちまちとなる。

【0023】そこで、剛性が高く、熱にも強く、配光を損なうことなく極限まで光量を絞ることのできる絞りはね12bでは、図11に示すように、絞りはね12bの母材は銅層45を2層のニッケル層46ではさんだ3層構造で構成する。絞りはね12bの母材に孔42を開ける方法は、最初に外側両層のニッケル層46だけを求めている孔の径44より大きい径で腐食し、その後中間層の銅層45だけを腐食させる溶剤で求めている孔の径44を開ける。この方法で絞りはね12b自身の板厚を薄くすることなく絞りはね12bの板厚寸法より小さい銅層45の厚みと同等の寸法の径の孔42を開けることができ、剛性が高く、熱にも強く、出射光の配光を損なわずに、極限まで光量を絞ることが可能となる。

【0024】次にこのように構成された本実施例の内視鏡装置の作用について説明する。

【0025】図1において、電源投入後、操作者が初期設定のため調光セットSWを押すと、CPU14は絞り位置に対する本調光回路のゲインを求めるための所定の演算を開始する。又切り換えスイッチ17はCPU14の出力を入力信号として選択する。CPU14は、ポテンシオメータ13の出力が一定量毎にステップ変化するように絞りはね駆動部18に出力する。

【0026】具体的には、CPU14でポテンシオメータ13の出力をモニタし、ポテンシオメータ13の出力が絞りはね12が全開から閉じる方向に一定間隔で階段状に変化するよう、同様に階段状に変化するカウンタの値とポテンシオメータ13の出力が一致するようにCPU14で制御する。このようにして絞りはね12をステップ動作させて、各位置での直流化回路6の出力信号レベルをCPU14は入力する。

【0027】図12(a)の絞り位置と絞り量の関係か

ら、絞りはね12のステップ動作時の各位置での直流化回路6の出力信号レベル V_n と現在の絞り位置の1ステップ前の位置での直流化回路6の出力信号レベル V_{n-1} の差信号 $V_{n-1} - V_n$ と算出し、絞りはね12が全開放時の直流化回路6の出力レベル V_{max} との比を求める。そして、各絞り位置における直流化回路6の出力信号レベルと1ステップ前の位置の直流化回路6の出力信号レベルの差 $(V_{n-1} - V_n)$ で、全開放時の直流化回路6の出力信号 V_{MAX} で割り、定数Aをかける。この値、すなわち図12(b)に示す絞り率をポテンシオメータ13の出力信号に対応したアドレス信号で外部メモリ15に書き込む。

【0028】絞りはね12が全開するまで、上記所定の処理を行うと、CPU14の切り換えスイッチ制御出力により切り換えスイッチ17は位相補正回路10の出力を選択する。

【0029】これから以降は通常の自動調光回路と同様である。つまり、図13に示すように、被写体の光量に比例した固体撮像素子4の出力信号をプリアンプ5を介して直流化回路6で積分される。直流化回路6の出力は比較回路8で基準信号発生回路7の出力と比較され差分に応じて出力する。基準信号発生回路7の出力は、操作者の設定する調光レベルに比例する。

【0030】そして、比較回路8の出力はGCA8で増幅され、図14に示すように、増幅度は通常の自動調光回路と異なり一定ではなく、ポテンシオメータ13の出力に応じて変わる。前記初期動作でCPU14が演算して求め外部メモリ15に記憶した補正值をポテンシオメータ13の出力値に応じたアドレスで読み出してゲイン切り換え信号発生回路16で補正值に応じた増幅度となるようにGCA9へゲインの切り換え信号を出力する。

【0031】GCA9で増幅された差分信号は、位相補正回路10で位相補正され切り換えスイッチ17を介して絞りはね駆動部18に入力し、比較回路8の出力が小さくなる方向に絞りはね12を駆動する。

【0032】従って、操作者が外部より記憶手段としての外部メモリ15への書き込みを指示すると、演算手段としてのCPU14は、絞りはね12を一定刻みでステップ動作させて、その時の被写体照度按比例した信号を順次入力して、順次入力する信号の隣合う信号で差分を求め、その差分値に所定の演算を行い、外部メモリ15に絞りはね12の絞り位置又は開度をアドレスとして書き込む。全絞り位置又は開度に対するデータの書き込みが完了すると、書き込みを禁止して、随時絞り位置又は開度に応じたデータを読み出して応答性制御手段としての位相補正回路10で位相補正し、調光手段としての絞りはね駆動部18を制御することで、システムの組み合わせが変わっても、使用前に操作者がプリセットすることで自動的に最適応答性を演算して設定するので、どのような組み合わせでもハンチングを抑えて、応答性も改

善される。

【0033】このように、本実施例では調光セットを行うことでトータルシステムでの絞りはね位置におけるゲインを求め、その値に応じた補正値を演算して記憶し、自動調光動作時に随時絞りはね位置に応じてループゲインの補正を行うことができるので、複数のカメラコントロールユニットのどのカメラコントロールユニットと組み合わせても、ハンチング等の生じない常に適正な絞り制御を行うことができる。

【0034】次に本発明の第2実施例を説明する。図15及び図16は本発明の第2実施例に係わり、図15は調光回路の第2実施例である光源装置を備えた内視鏡装置の構成を示す構成図、図16は図15の電子内視鏡の先端に接続可能なアダプタを説明する説明図である。第2実施例は第1実施例とほとんど同じであるので、異なる構成のみ説明し同一構成には同じ符号を付け説明は省略する。

【0035】第2実施例の光源装置3は、操作者のパネル操作により任意の明るさに設定可能な明るさに応じた信号を出力する基準信号発生回路7と、直流化回路6の出力信号を入力してデジタル信号に変換するA/Dコンバータ52と、前記A/Dコンバータ52の出力と前記基準信号発生回路7の出力信号と比較して差分を出力する比較回路8と、前記比較回路8の出力信号を外部からの制御信号とて乗算を行う乗算器53と、周波数特性を補正する位相補正回路10と、前記位相補正回路10の出力をアナログ変換するD/Aコンバータ54と、絞りはね12の射出側に配置されたハーフミラー49と、前記ハーフミラー49の反射方向に配置された受光素子50と、前記直流化回路6の出力と前記ポテンシオメータ13の出力と前記受光素子50の出力を入力して所定の演算を行うCPU14と、前記CPU14に接続され前記ポテンシオメータ13の出力に対応したアドレス信号に応じて前記CPU14の演算データを記憶する外部メモリ15と、前記CPU14に接続され前記直流化回路6の出力に対応したアドレス信号に応じて前記CPU14の演算データを記憶する外部メモリ51とを備えて構成される。その他の構成は第1実施例と同じである。

【0036】本実施例の作用を説明する。

【0037】電源投入後、操作者が初期設定のため調光セットSWを押すと、ハーフミラー49が射出光路中に入り、CPU14は絞り位置に対する本調光回路のゲインを求めるための所定の演算を開始する。又切り換えスイッチ17はCPU14の演算が終了するまでCPU14の出力を入力信号として選択する。CPU14は、ポテンシオメータ13の出力が一定量毎にステップ変化するように絞りはね駆動部18に出力する。

【0038】具体的には、CPU14でポテンシオメータ13の出力をモニタし、ポテンシオメータ13の出力が絞りはね12が全開から閉じる方向に一定間隔で階

段状に変化するよう、同様に階段状に変化するカウンタの値とポテンシオメータ13の出力が一致するようにCPU14で抑制する。

【0039】このようにして絞りはね12をステップ動作させて、各位置での直流化回路6の出力信号レベル及び受光素子50の出力信号レベルをCPU14は入力する。CPU14は、絞りはね12が全開放時の受光素子50の出力信号レベルに対する、絞りはね12のステップ動作時の各位置での受光素子50の出力信号レベル間の差との比を求め、絞りはね12の絞りはね位置におけるゲインに比例する値を求める。

【0040】又、絞りはね12のステップ動作時の各位置での直流化回路6の出力信号と受光素子20の出力より射出光に対するCCU2のゲインに相当する値を求める。CPU14は、各絞り位置における受光素子50の出力信号レベルと現絞り位置のワンステップ前の受光素子20の出力信号レベルとの差分を求め、差分を絞り全開位置における受光素子50の出力信号レベルで割り、この値をポテンシオメータ13の出力信号に対応したアドレス信号で外部メモリ15に書き込む。

【0041】又CPU14は、絞りはね12のステップ動作時に受光素子50と直流化回路6の出力信号を入力し、現在絞り位置の1ステップ前の受光素子20と直流化回路6の出力信号とから、現絞り位置での受光素子50の出力と1ステップ前の時の受光素子50の出力との差、及び現絞り位置での直流化回路6の出力と1ステップ前の時の直流化回路6の出力との差をとり、直流化回路6の差信号を受光信号50の差信号で割る。この値を、直流化回路6の出力信号に対応したアドレス信号で外部メモリ51に書き込む。

【0042】絞りはね12が全開するまで上記所定の処理を行うと、CPU14の切り換えスイッチ制御出力により切り換えスイッチ17は位相補正回路10の出力を選択する。又、ハーフミラー49は光路中から退去する。

【0043】これから以降は通常の自動調光回路と同様である。被写体の光量に比例した固体撮像素子4の出力信号をプリアンプ5を介して直流化回路6で積分される。直流化回路6の出力は比較回路8で基準信号発生回路7の出力と比較され差分に応じて出力する。基準信号発生回路7の出力は、操作者の設定する調光レベルに比例する。

【0044】比較回路8の出力は乗算器53でCPU14の出力と乗算される。前記初期動作でCPU14が演算して求め外部メモリ15に記憶した絞り位置における絞りはね12のゲインに相当する値をポテンシオメータ13の出力値に応じたアドレスで読み出す。又、外部メモリ51に記憶した射出光に応じたCCU2のゲインに相当する値を、直流化回路6の出力値に応じたアドレスで読み出す。外部メモリ15、外部メモリ51から読み

出されたデータをCPU14は掛け合わせて逆数を取り、基準値と逆数を掛け合わせて乗算器53に乗数として出力する。

【0045】乗算器53でCPU14のデータと乗算された差分信号は、位相補正回路10で位相補正されD/Aコンバータ54でアナログ信号に変換後、切り換えスイッチ17を介して絞りはね駆動部18に入力し、比較回路8の出力が小さくなる方向に絞りはね12を駆動する。

【0046】このように、本実施例では調光セットを行うことで絞りはね位置における絞りはねのゲイン、及びカメラコントロールユニットの出力信号即ち固体撮像素子への入射光量に応じたカメラコントロールユニットのゲインを求め、その値に応じた補正値を演算して記憶し、自動調光動作時に随時絞りはね位置、及び固体撮像素子の入射光量に応じてループゲインの補正を行うことができるので、複数のカメラコントロールユニットのどのカメラコントロールユニットと組み合わせても、ハンティング等の生じない常に適正な絞り制御を行うことができる。

【0047】又、図16のような、内面に均一な反射率の塗料を塗ったキャップ状のアダプタ61を電子内視鏡1の先端にかぶせて調光セットを行えば、絞りのステップ動作における演算中にCCU2の出力が飽和することもなく、再現性の良い演算が行える。さらにこの方法を使用すれば、ホワイトバランスも調光セットと同時に行うことができる。

【0048】次に第3実施例について説明する。図17乃至図20は第3実施例に係わり、図17は位相補正回路の構成を示す構成図、図18は図17の位相補正回路の演算用CPUの作用を説明するフローチャート、図19は図17の位相補正回路の変形例の構成を示す構成図、図20は図19の位相補正回路の演算用CPUの作用を説明するフローチャートである。第3実施例は、位相補正回路の構成が異なるだけで第2実施例とほとんど同じであるので、異なる構成のみ説明する。

【0049】図17に示すように、本実施例の位相補正回路10Aでは、乗算器53からの差分信号データを入力するためのPIO10aは、データバス10bを介して演算専用CPU10dに接続されている。さらに、このデータバス10bには、演算専用CPU10d、制御プログラムが記憶されたROM10h、差分信号データを位相補正した演算データをD/Aに出力するためのPIO10cがそれぞれ接続されている。又、演算用CPU10dからのアドレスデータに応じてチップセレクト信号10gを発生するデコーダ10eは、演算用CPU10d及びROM10hにアドレスバス10fを介して接続されている。さらに図示はされていないが、演算用CPU10dから出力される制御信号を伝送する制御バスがPIO10a、10c、ROM10eにそれぞれ接

続されている。

【0050】次に作用について説明する。電源が投入されると、演算用CPU10dはROM10hから制御プログラムをロードし、PIO10a、10cを初期化した後に、演算処理を開始する。この演算処理の内容を図5のフローチャートに示す。まずステップS1で、PIO10aから乗算器53によって出力された差分信号データDINを取り込む。次に制御系の持つループ特性を最適にするために、差分信号データの大きさに基づいて、ステップS2で補正ゲインGを、ステップS3で補正位相aを算出する。これらの算出データによりステップS4で入力された差分信号データを補正し、PIO10cを介してD/Aに出力する。

【0051】従って第3実施例では、差分信号を補正するための補正係数をハードウェアに合わせて変更することができ、汎用性を高くすることができる。さらに、一つのハードウェアの補正係数についても、差分信号の変化領域に合わせて複数の関数データテーブルを持たせることによって制御の正確さを高めることができる。

【0052】なお、図17の構成の位相補正回路の変形例として、図19に示すように、基準信号発生回路7から操作者の設定する調光レベルに対応したデータを取り込むためのPIO10iを加えた構成の位相補正回路10Bとしても良い。

【0053】この位相補正回路10Bの作用についても、図17の位相補正回路10Aとほぼ同様であり、図20のフローチャートに示すように、まずステップS11で、PIO10aから乗算器53によって出力された差分信号データDINを取り込んだ後に、ステップS12で基準信号データを取り込む。次に制御系の持つループ特性を最適にするために、差分信号データの大きさに基づいて、ステップS13で補正ゲインGを、ステップS14で補正位相aを算出する。これらの算出データによりステップS15で入力された差分信号データを補正し、PIO10cを介してD/Aに出力する。つまり、補正係数の計算に調光レベルの基準値も考慮するようにしている。

【0054】この変形例では、差分信号の大きさだけでなく、操作者の設定した調光レベルの値も補正係数の算出に反映されるため、図17の位相補正回路による第3実施例の効果に加え、さらに細かい使用条件に適合した制御が可能となる。

【0055】上記各実施例では、電子内視鏡を用いて調光を行う調光回路としての光源装置について説明したが、これに限らず、光学式の内視鏡に外付けカメラを付けた構成でも同様な効果が得られる。

【0056】ところで、空洞内の観察をする内視鏡（以下、スコープという）には、先端に固定撮像素子（以下、CCDという）を内蔵した電子スコープや接眼部に撮影用カメラを直接接続できるファイバースコープ等が

ある。これらのスコープは、照明光を取り入れるために光源装置と接続する着脱部に電気的な接続を持つための接点を持っている。又光源装置には、前記のスコープ接点と接触し電気的な接続を保つための接点バネがスコープ保持部に設けられている。

【0057】しかし、スコープの着脱部と光源装置のスコープ保持部との間には、着脱自在にするために、多少のガタツキがあり、スコープを光源装置に接続して使用する時のストレスによって、前記の接点バネが変形・摩耗等の劣化を起こしてしまい、電気接点部の接触不良の原因となっている。これによって電子内視鏡の映像信号が乱れたり、撮影用カメラで撮影ができなくなってしまう、使いづらい。

【0058】そこで、図21に示すように、内視鏡の光源装置103において、スコープの着脱部101がスコープ保持部に確実に挿入されたことを検出するスコープ接続検出手段105と、スコープの着脱部を固定するスコープ固定手段104と、前記スコープ接続検出手段105からの検出信号によって前記スコープ固定手段104が所定の強さでスコープの着脱部101を固定するように制御するスコープ固定制御手段106とを設ける。

【0059】具体的には、図22に示すように、光源装置のスコープ保持部102、103の間に着脱可能なスコープのライトガイド部101aが挿入されていくと、前記ライトガイド部101aによって検出棒105aが押し下げられ、スコープが確実に接続されると図22のようになる。この検出棒105aは、黒色等の光を反射しにくい色で着色されていて、一部に反射面105bが露出している。この反射面105bは、スコープが確実に接続された時にホトリフレクタ105cが動作する位置に設けられている。このホトリフレクタ105cは、スコープ接続検出手段105によって駆動されていて、ホトリフレクタ105cが動作するとスコープ接続検出手段105から検出信号が送出され、スコープ固定制御手段106がこの検出信号を受けとる。この時スコープ固定制御手段106は、油圧ポンプ119により油室121内の圧力が所定の値に保たれるように制御する。タンク120の油がポンプ119を通して油室121に送られると、押圧パッド104aが固定パッド104bに向けて押し出される。バネ105d、104dは、それぞれ検出棒105a、押圧パッド104aを元の位置に戻すための復元力を発生する。

【0060】このような光源装置では、まず、スコープを光源装置に接続するために、ライトガイド部101aをスコープ保持部102、103の間に挿入する。この時押圧パッド104aは、ライトガイド部101aの挿入の妨げにならない位置まで上がっているのので、ライトガイド部101aは、ある位置から検出棒105aに当たり、検出棒105aを押し下げ始める。そして確実にスコープが接続されると、検出棒105aの反射面10

5bによってホトリフレクタ105cが動作状態になる。これによりスコープ接続検出手段105から検出信号がスコープ固定制御手段106に送られて、ポンプ119が作動し始める。この時点からスコープ固定制御手段106は、油室121内の圧力を監視し、所定の圧力になるまで加圧を続ける。所定値になった後は、その状態を保持するように制御する。前記の加圧の過程において、押圧パッド104aはライトガイド部101aを固定パッド104bに向けて移動させ、さらに押し付ける。その後、一定圧力でライトガイド部101aを押さえ続ける。これによって、スコープはガタツキのない状態で保持されることになる。

【0061】こうしてスコープの使用が終了すると、図示していない固定解除スイッチを押すことにより、スコープ固定制御手段106が油室121内の圧力をスコープ接続前の状態に戻し、押圧パッド104aを初期の位置に戻し、スコープを抜ける状態になる。

【0062】従って、ライトガイド部101aをガタツキのないように固定するために、使用中に生じるスコープの引っ張りやよじれ等のストレスによる電気接点部の摩耗や離脱をなくすることができる。

【0063】又、図23のような内視鏡の光源装置においては、スコープの着脱部101がスコープ保持部に確実に挿入されたことを検出するスコープ接続検出手段105と、接点バネをスコープの接点131に押し付ける接点バネ押圧手段132と、前記スコープ接続検出手段105からの検出信号により前記接点バネ押圧手段132が所定の圧力で接点バネを押圧するように制御する接点バネ押圧制御手段133とを設ける。

【0064】具体的には、図24に示すように、光源装置のスコープ保持部102、103の間に着脱可能なスコープのライトガイド部101aが挿入されていくと、前記ライトガイド部101aによって検出棒105aが押し下げられ、スコープが確実に接続されると図24のようになる。この検出棒105aは、黒色等の光を反射しにくい色で着色されていて、一部に反射面105bが露出している。この反射面105bは、スコープが確実に接続された時にホトリフレクタ105cが動作する位置に設けられている。このホトリフレクタ105cは、スコープ接続検出手段105によって駆動されていて、ホトリフレクタ105cが動作するとスコープ接続検出手段105から検出信号が送出され、接点バネ押圧制御手段133がこの検出信号を受けとる。この時接点バネ押圧制御手段133は、油圧ポンプを油室121内の圧力が所定の値に保たれるように制御する。タンク120の油がポンプ119を通して油室121に送られると、押圧棒132aがスコープの接点ピン131に向けて押し出される。バネ105d、132bは、それぞれ検出棒105a、押圧棒132aを元の位置に戻すための復元力を発生する。

【0065】このような光源装置では、まず、スコープを光源装置に接続するために、ライトガイド部101aをスコープ保持部102、103の間に挿入する。この時押圧棒132a及び接点バネ132cは、接点ピン131の挿入の妨げにならない位置まで上がっている。挿入されたライトガイド部101aは、ある位置から検出棒105aに当たり、検出棒105aを押し下げ始める。そして確実にスコープが接続されると、検出棒105aの反射面105bによってホトリフレクタ105cが動作状態になる。これによりスコープ接続検出手段105から検出信号が接点バネ押圧制御手段133に送られて、ポンプ119が作動し始める。この時点から接点バネ押圧制御手段133は、油室121内の圧力を監視し、所定の圧力になるまで加圧を続ける。所定値になった後は、その状態を保持するように制御する。前記の加圧の過程において、押圧棒132aは接点バネ132c、接点ピン131に向けて移動させ、さらに押し付ける。その後、一定圧力で接点バネ132cを押さえ続ける。これによって、接点バネ132cはつねに接点ピン131と接触した状態を保持することになる。

【0066】こうしてスコープの使用が終了すると、図示していない固定解除スイッチを押すことにより、接点バネ押圧制御手段133が油室121内の圧力をスコープ接続前の状態に戻し、押圧棒132aを初期の位置に戻し、接点バネ132cと接点ピン131を接触しない状態にする。

【0067】従って、スコープにガタついていても接点ピンと接点バネの接触圧を一定に保つために、使用中に生じるスコープの引っ張りやよじれ等のストレスによる電気接点部の接触不良をなくすることができることである。

【0068】つまり、図22及び図24の光源装置では、スコープを着脱自在にするために生じるスコープの脱部とスコープ保持部のガタツキが原因で発生する電気接点部の摩擦や離脱を抑えることができるため、接点部の接触不良がなくなり、電子内視鏡の映像信号の乱れや撮影用カメラの撮影不良をなくすることができる。

【0069】

【発明の効果】以上のように、本発明では任意の時に絞り位置における絞りのゲインを求め自動調光回路のループゲインを補正するデータを演算し記憶する手段を設けたので、どのような組み合わせにおいてもハンチングの生じない無調整の自動調光回路を提供できる。

【0070】

【発明の効果】以上説明したように本発明の調光回路によれば、光量制御手段は、補正值記憶手段に記憶された補正值に基づき、光量制御手段の応答性を補正するので、撮像手段と光源手段との組み合わせが限定されず、無調整でハンチングが生じない、動作が円滑かつ応答性に優れた調光回路が実現できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】調光回路の第1実施例としての光源装置を備えた内視鏡装置の構成を示す構成図。

【図2】図1の光源装置の外観を示す外観図。

【図3】図2の光源装置のダクト本体の拡大図。

【図4】図2の光源装置のダクト本体の変形例の拡大図。

【図5】図4の細バネと管体の突起の拡大図。

【図6】図1のランプからの照明光の光学系の構成を示す構成図。

【図7】図6の光学系に用いられる絞りはねの一例の構成を示す構成図。

【図8】図7の絞りはねの透光孔の構造を説明する説明図。

【図9】図6の光学系に用いられる絞りはねの第1の変形例の構成を示す構成図。

【図10】図6の光学系に用いられる絞りはねの第2の変形例の構成を示す構成図。

【図11】図10の絞りはねの第2の変形例の詳細な構成を示す断面図。

【図12】図1の光源装置による絞りはねの絞り位置と絞り量及び絞り率の関係を示す特性図。

【図13】図1の電子内視鏡の入射光に対するCCDの出力の特性を示す特性図。

【図14】図1の光源装置のCPUによる調光のループゲインの補正を説明する説明図。

【図15】調光回路の第2実施例である光源装置を備えた内視鏡装置の構成を示す構成図。

【図16】図15の電子内視鏡の先端に接続可能なアダプタを説明する説明図。

【図17】第3実施例の調光回路の位相補正回路の構成を示す構成図。

【図18】図17の位相補正回路の演算用CPUの作用を説明するフローチャート。

【図19】図17の位相補正回路の変形例の構成を示す構成図。

【図20】図19の位相補正回路の演算用CPUの作用を説明するフローチャート。

【図21】電気接点部の接触不良が生じにくい光源装置の概念構成を示す構成図。

【図22】図21の光源装置の具体的な構成を示す構成図。

【図23】図21の光源装置の変形例の構成を示す構成図。

【図24】図23の光源装置の具体的な構成を示す構成図。

【符号の説明】

1…電子内視鏡

2…CCD

3…光源装置

40 4a…ライトガイド

15

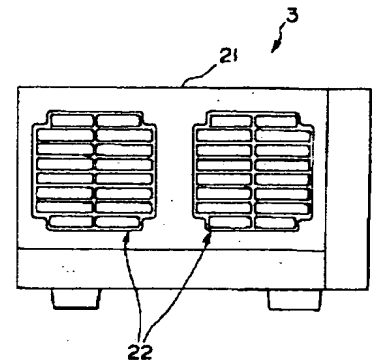
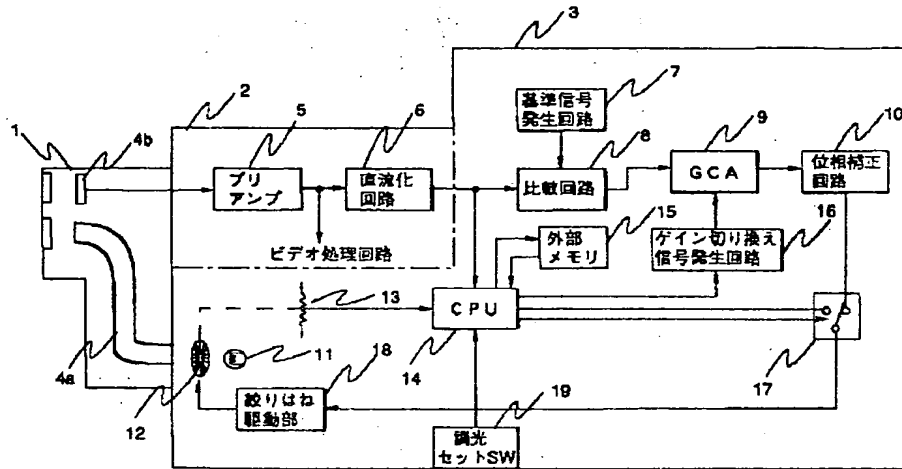
16

- 4b…固体撮像素子
5…プリアンプ
6…直流化回路
7…基準信号発生回路
8…比較回路
9…GCA
10…位相補正回路
11…絞りはね

- 11…ランプ
12…絞りはね
13…ポテンシオメータ
14…CPU
15…外部メモリ
16…ゲイン切り換え信号発生回路
17…切り換えスイッチ

【図1】

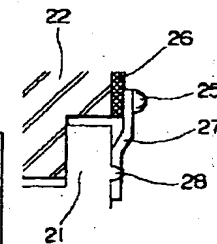
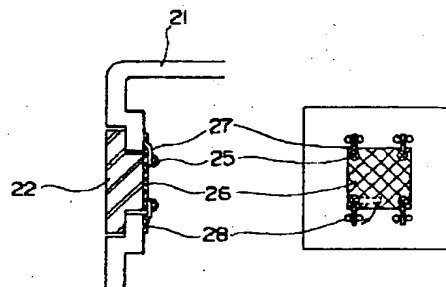
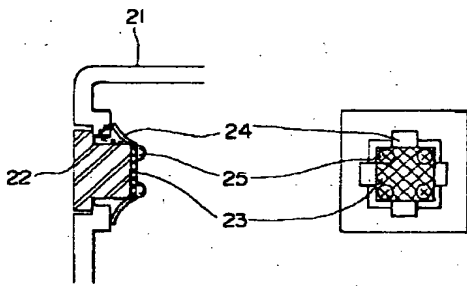
【図2】



【図5】

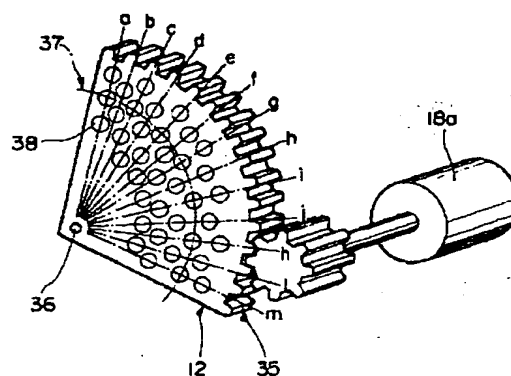
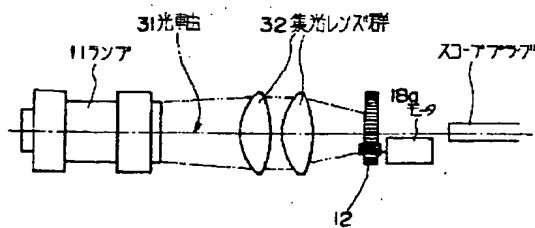
【図3】

【図4】

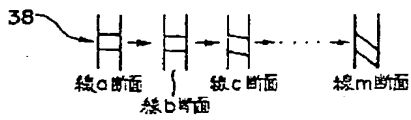


【図6】

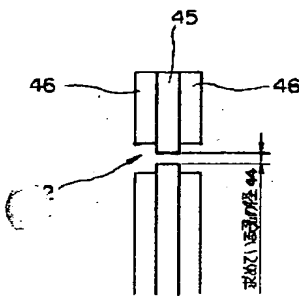
【図7】



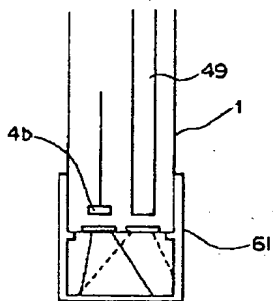
【図8】



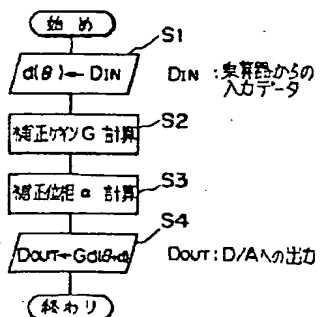
【図11】



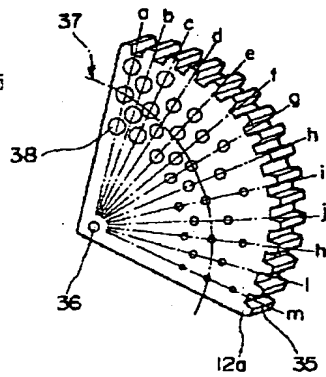
【図16】



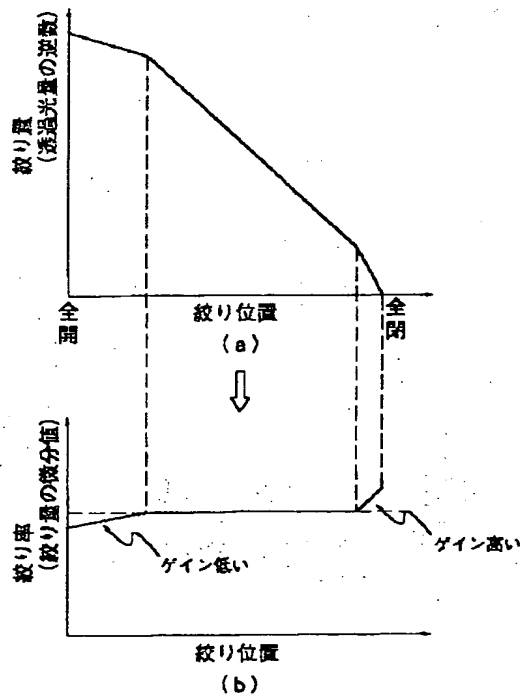
【図18】



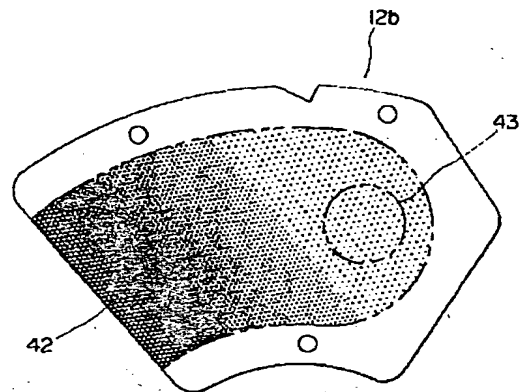
【図9】



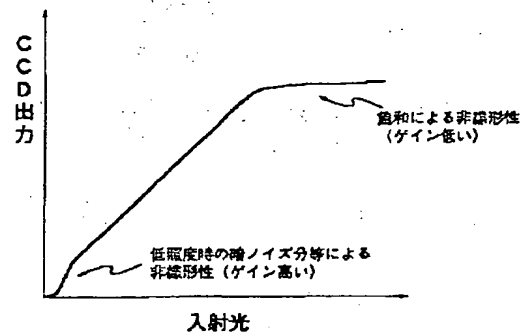
【図12】



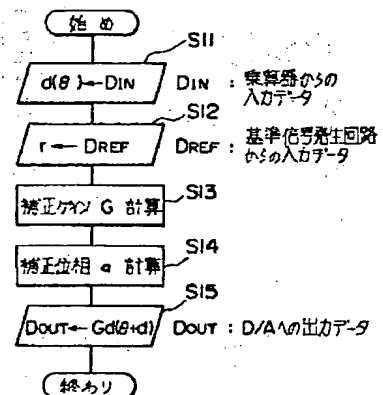
【図10】



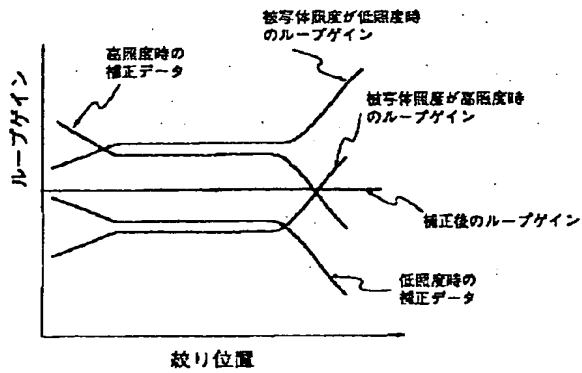
【図13】



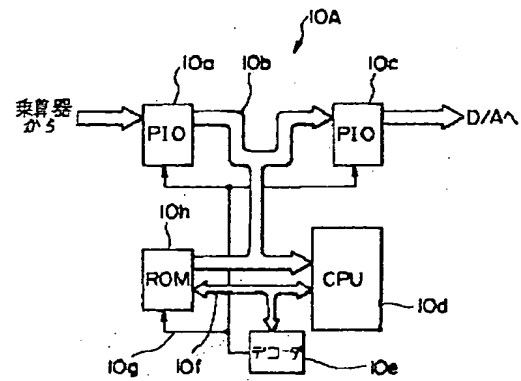
【図20】



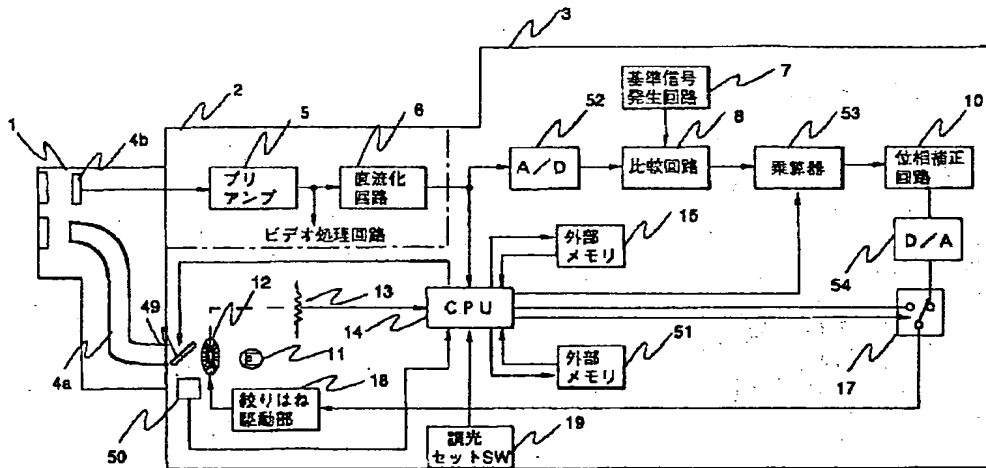
【図14】



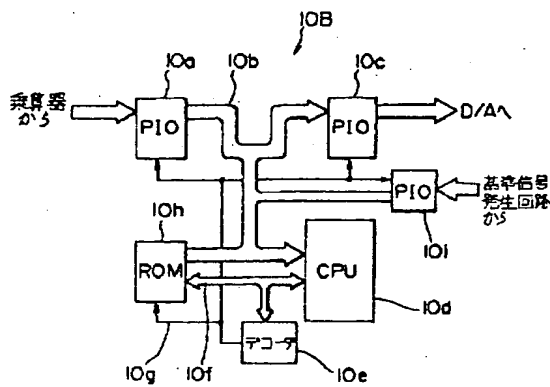
【図17】



【図15】



【図19】



【図21】

